

PAT-NO: JP02000036111A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2000036111 A

TITLE: CARRIAGE/ACTUATOR ASSEMBLY

PUBN-DATE: February 2, 2000

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
ANDERSON, JAMES C	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
HEWLETT PACKARD CO <HP>	N/A

APPL-NO: JP11175454

APPL-DATE: June 22, 1999

PRIORITY-DATA: 98102731 ( June 22, 1998)

INT-CL (IPC): G11B005/56, G11B005/588

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce mass of a carriage/actuator assembly for a head having a servo mechanism for positioning a track, in a magnetic tape drive.

SOLUTION: A carriage 24 with a head 18 attached moves vertically along a guide rail 26, 28 by a voice coil motor installed under a plate 36. Since the carriage 24 partially bites inside the voice coil motor, the center of gravity of the carriage 24 is at a position close to the center of a force applied by the voice coil motor. Accordingly, the counter weight that is required for preventing the carriage 24 from swinging by this force by coinciding both positions can be made extremely small, thereby a servo system with a superior responsiveness is obtained.

COPYRIGHT: (C)2000,JPO

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-36111

(P2000-36111A)

(43)公開日 平成12年2月2日(2000.2.2)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テマコード\* (参考)

G 1 1 B 5/56

G 1 1 B 5/56

5/588

5/588

審査請求 未請求 請求項の数1 O L (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平11-175454

(22)出願日 平成11年6月22日(1999.6.22)

(31)優先権主張番号 1 0 2, 7 3 1

(32)優先日 平成10年6月22日(1998.6.22)

(33)優先権主張国 米国 (U S)

(71)出願人 398038580

ヒューレット・パッカード・カンパニー

HEWLETT-PACKARD COM  
PANY

アメリカ合衆国カリフォルニア州パロアル  
ト ハノーバー・ストリート 3000

(72)発明者 ジェームス・シー・アンダーソン

アメリカ合衆国アイダホ州イーグル ウエ  
スト・ニューフィールド・ドライブ1104

(74)代理人 100078053

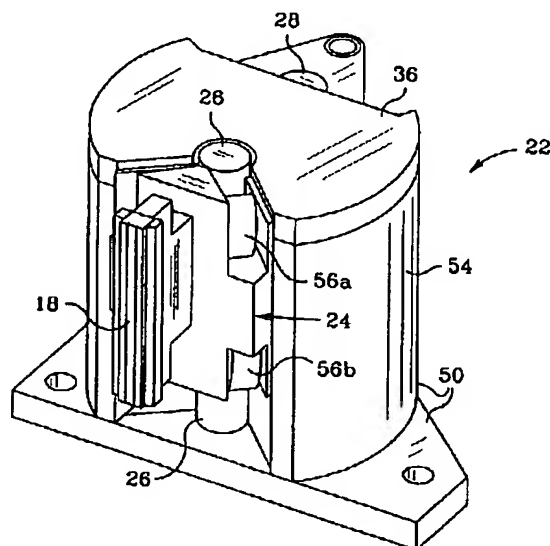
弁理士 上野 英夫

(54)【発明の名称】 キャリッジ/アクチュエータ組立体

(57)【要約】

【目的】磁気テープドライブにおいて、トラック位置決め用サーボ機構を有するヘッド用キャリッジ/アクチュエータアセンブリの質量を小さくする。

【構成・作用】ヘッド18が取り付けられたキャリッジ24は、板36の下に設けられているボイスコイルモータによって、ガイドレール26、28に沿って上下に移動する。図示するように、キャリッジがボイスコイルモータ内部に一部食い込んでいるので、キャリッジの重心はボイスコイルモータによって印加される力の中心に近い位置にある。よって、両位置を一致させてこの力によるキャリッジの揺れを防止するために必要なカウンタウェイトを極めて小さくすることができ、従って応答性の良いサーボ系が得られる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】導電性巻線のコイル及びコイルに隣接する磁石を備えているモータと、  
前記モータに作動的に結合され且つ少なくとも部分的に前記モータの内部に設置された構造により移動可能に支持されているキャリッジ(24)とを設けたことを特徴とするキャリッジ／アクチュエータ組立体。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、一般にサーボ位置決めアクチュエータに関し、更に詳細には、キャリッジ用支持構造が少なくとも部分的にモータの中心部分内部に設置されているキャリッジ／アクチュエータ組立体に関する。

【0002】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、一般にサーボ位置決めキャリッジ・アクチュエータ組立体を指向し、更に詳細には、テープ駆動機構用ヘッドキャリッジ／アクチュエータ組立体を指向している。

【0003】

【概要】キャリッジの支持構造を少なくとも部分的にモータの中心部分の内部に設置する。この構成は、アクチュエータのキャリッジ要素の全質量を最小にする新しいコンパクトな装置を与える。一実施例では、この組立体は、モータ、ガイドレール及びガイドレールに沿って走行するキャリッジを備えている。モータは、代表的にはボイスコイルモータであるが、導電巻線のコイル及びコイルに隣接する一つまたは複数の磁石を備えている。コイルの内周はモータの中心部分を形成している。ガイドレールはモータの中心部分を貫いて延長している。第2の実施例では、ポストが円環状コイルの内側を貫いて軸方向に延長し、キャリッジが一對のガイドレールの上を走行する。第1のガイドレールはポストに固定され、コイルの内側を貫きポストに沿って軸方向に延長している。第2のガイドレールは、コイルの外側に、第1のガイドレールと半径方向反対側に第1のガイドレールと平行に設置されている。

【0006】

【実施例】図1を参照すれば、磁気テープ12は、テープカートリッジ16に入っている単一の供給スプール14に巻かれている。テープカートリッジ16は、読出し及び書込み動作のためにテープドライブ10に挿入される。テープ12は、テープガイド17を回り、磁気読出し／書込みヘッド18上を過ぎ、テープガイド19を回って、巻取りスプール20まで移動する。ヘッド18は、ヘッド18に関連する多様な動作上の特徴を有するヘッドキャリッジ／アクチュエータ組立体22に取付けられている。ヘッドキャリッジ／アクチュエータ組立体22を便宜上アクチュエータ22とも呼ぶ。磁気ヘッド18は、テープ12がヘッド18の面を横断して移動する際に、テープ12に係合してデータをテ

ープ12に記録し、またデータをテープ12から読み出す。

【0007】図2は、アクチュエータ22の斜視図である。図3A、図3B、図4及び図5はアクチュエータ22の立面図及び平面図である。アクチュエータ22の動作構成要素は図3A～図5から最も良く見て取ることができる。図2～図5を参照すると、ヘッド18は可動キャリッジ24に搬送される。キャリッジ24は、ボイスコイルモータ30の付勢にしたがって、一次ガイドレール26及び二次ガイドレール28に沿って上下に移動する。ヘッド18はキャリッジ24に搬送されており、したがって、これもまた、読み書き動作のためヘッド18を正しく位置決めする必要に応じて、テープ走行方向に垂直な方向に上下に移動する。図3A及び図3Bは、ガイドレールに沿って色々な位置にあるキャリッジ24及びヘッド18を示す。

【0008】ボイスコイルモータ30はコイル32及び磁石34を備えている。磁石34はアクチュエータの基台50の側壁54の内側に取付けられている。上部磁束板36が基台50の側壁54の上に嵌まっている。アクチュエータの基台50は、テープドライブ10の枠または他の安定な構成要素に固定されている。

【0009】キャリッジ24の詳細は、図6A及び図6Bで最も良く見て取ることができる。図6Aはコイル32のない状態のキャリッジ24の斜視図である。図6Bはコイル32が取付けられた状態のキャリッジ24の斜視図である。図6A及び図6Bを参照するに、キャリッジ24は、前部38、後部40、及び前部と後部とを結合するところの、一部を切り欠いたリング形状の中心部分42A及び42Bを備えている。中心部分42A及び42Bは、磁石34により形成された円周の内側に設けられている。リング形状の中心部分42Aと42Bは、コイル32の高さ(軸方向)に等しいかわずかに大きい距離だけ離間している。コイル32はリング形状中心部分42Aと42Bとの間に挟み込まれ、これらにしっかりと取付けられている。コイル32は、キャリッジ24の各側面においてリング形状中心部分42Aと42Bとの間に形成された空洞44において露出している。

【0010】再び図2～図5を参照するに、ポスト46がコイル32の中心部分を貫いて垂直に伸びている。図面に示した本発明の実施例では、ポスト46はアクチュエータ基台50の直立コア部分である。一次ガイドレール26がコア42の前側に形成されたV形谷状部48に沿って上に延長している。二次ガイドレール28がキャリッジ24の後のコイル32のすぐ外側に設置されている。ヘッド18はキャリッジ24の前部部材38に取付けられている。必要ならまたは望むなら、キャリッジ24の垂直位置を読み取る位置センサ52を後部部材40とアクチュエータ基台50との間に取付けることができる。キャリッジ24は、キャリッジ24の前部部材38に取付けられた二対のベアリング56A及び56Bにより、一次ガイドレール26に沿って動く。キャリッジ24はまた、キャリッジ24の後部部材40に取付けられた一對のベアリング58により、二次ガイドレール28に沿って

動く。好適には、ベアリング56Aはキャリッジ24の頂部に取付けられ、ベアリング56Bはキャリッジ24の底部62に取付けられ、ベアリング58はキャリッジ24の中間部に取付けられる。この構成では、ベアリング56A及び56Bはキャリッジ24の位置を、図5に矢印Aで示した左右方向つまり方位角方向(azimuth direction)に、及び図3Aで矢印Zで示した上下方向つまり天頂方向(zenith direction)に制御する。ベアリング58はキャリッジ24の位置を図4に矢印Yで示した首振り方向(yaw direction)に制御する。

【0011】ベアリング58の一方あるいは両方に二次レール28に対する予荷重をかけて、すべてのベアリングがレールに接触し続けるようにするのが望ましいことがある。ベアリング予荷重機構の一つのタイプを図7に示す。図7を参照すると、二次レールベアリング58の一方または両方がばねによってマウントされて、二次ガイドレール28に対して付勢されている。ばね64はキャリッジ24の後部40とベアリングシャフト59の間に延在している。ばね64はベアリング58を二次ガイドレール28に対して押し付けてキャリッジ24を後方に引っ張るばね力Fを発生する。キャリッジ24を後方に引っ張ると、一次ガイドレールベアリング56が一次ガイド26に向かって押される。

【0012】動作に当たっては、アクチュエータ22は、テープ12に記録された位置情報に従って、ヘッド18をテープ12に対して位置決めする。上部磁束板36、ポスト46、及びアクチュエータ基台50の一つまたはすべてを軟磁鋼で作って、図8に示すように、磁石34により発生された磁束66がコイル32が占有する空間を通るようにするのが望ましいことがあり、ある場合には必要なことがある。サーボ制御信号がサーボ制御回路(図示せず)によりテープ12上の位置情報から生成され、電流としてボイスコイル32に供給される。磁石34により発生された磁界内にあるコイル32に電流が流れていると、コイル32に、またそれに対応してキャリッジ24に垂直の力が生ずる。この垂直の力は、キャリッジ24及びヘッド18を必要に応じて上または下に移動させて、ヘッド18をテープ12に対して正しく位置決めする。

【0013】一次ガイドレール26がコイル32の内側に位置したベアリング56A及び56Bがコイル32の上及び下に位置していることにより、キャリッジ24の重心をボイスコイルモータ30により与えられる力の中心と同じ位置に置くためにキャリッジ24の後ろ側に必要な質量の量が最小になる。キャリッジ24の重心をボイスコイルモータ30の力の中心と同じ位置に置くと、キャリッジ揺動モード(carriage rocking modes)の振幅が減少する。それで、一次ガイドレール26をコイル32の内側に設置することにより、キャリッジ24の質量全体を減らすことができる。コイル32を一次ガイドレールベアリング56Aと56Bの間に設置することにより、更にコンパクトな構成も達成する

ことができる。この構成により、ヘッド18をボイスコイルモータ30の力の中心に更に近くに置いて、キャリッジ24の大きさと質量を更に減らすことができるようになる。

【0014】一次ガイドレール26をポスト46に接着するかあるいはそうでなければ留めて一次ガイドレール26の剛性を大きくすることが望ましい。これに加えて、一次ガイドレール26をポスト46に留めることにより、一次ガイドレール26の別の支持体を設ける、具体的には一次ガイドレールの端に設ける、必要がなくなる。剛性を大きくすることにより、キャリッジ24の揺動モードの共振周波数を更に高くすることができ、したがってサーボ制御装置の帯域幅を更に高くすることができる。頂部のガイドベアリング56Aを、アクチュエータ22及びテープドライブ10の垂直高さの制限を超えずに、底部のガイドベアリング56Bから可能なかぎり離間させることも望ましい。キャリッジ揺動周波数を決定するに当たっての剛性が最小の部材はベアリングであるから、両ベアリングを可能なかぎり離して設置すれば、キャリッジガイド系の実効剛性が大きくなる。そこで、ベアリング56Aと56Bの間隔を最大にすることにより、キャリッジ揺動モードの共振周波数をベアリングの所与の剛性に対して可能なかぎり高くすることができる。

【0015】キャリッジ24あるいは中心部分42A及び42Bの少なくとも一方が導電材料で作られていれば、キャリッジはボイスコイルモータ30の磁束の中に導電ループを形成する。したがって、モータ30により駆動されてキャリッジ24が移動すると、この導電ループを通る電流が発生する。キャリッジ24の中の電流は、キャリッジ24に対してその走行の方向と反対の方向に働くところの、キャリッジの速度に比例する減衰力を発生する。この減衰力は、キャリッジ24または少なくとも中心部分42A及び42Bを非導電性材料から作ることに、あるいはそうしない場合には導電性であるキャリッジループ中に非導電性の遮断部を形成することにより、回避することができる。図6Cはキャリッジ24のこのような非導電の遮断部を示す。図6Cを参照するに、粘着性材料のストリップ41が後部40と中心部分42A及び42Bとの接合の一つの近くでキャリッジ24に作られた遮断部を埋めている。どんな非導電性材料でも使用できるが、キャリッジ24の構造的完全性を維持するのを助けるには、エポキシまたは他の強力な接着剤が好適である。

【0016】この明細書及び特許請求の範囲で使用する「ベアリング」とは、キャリッジをレールに沿って走行させるために支持するすべての適切なもの、構造、または表面を意味する。適切なベアリングには、たとえば、ボールベアリング、ローラベアリング、ゴシックアーチベアリング、ジャーナルベアリング、ブッシングなどがある。

【0017】本発明をテープドライブ用のヘッドキャリ

ッジ／アクチュエータ組立体を参照して図示し説明してきたが、本発明を他のキャリッジ／アクチュエータ組立体、構造、及び構成で実施することができる。たとえば、本発明を、ボイスコイルモータを使用する多数の異なるタイプのサーボ位置決めアクチュエータに組込むことができる。ボイスコイルモータを、磁石をキャリッジに固定しコイルを静止したままにするように構成することができる。また、コイルを円環状にする必要はない。あるアプリケーションでは、正方形または長方形のコイルが適切なこともある。ポスト及び一次ガイドレールを、上述のような個別部品とする代わりに、一体のユニットとして形成することができる。アクチュエータ基台の側壁は、図2、図5及び図6に示すように基台の基礎と一体に形成することができるし、あるいは側壁を上板と一体に形成し、基台からは分離することもできる。したがって、本願特許請求の範囲で定義した本発明の精神及び範囲から逸脱することなく、図示し説明した実施形態にこれらの及び他の変形及び修正を適用することができるということを理解しなければならない。

【0018】以下に、本発明の実施態様の例を列挙する。

【0019】〔実施態様1〕導電性巻線のコイル(32)及び前記コイル(32)に隣接する磁石(34)を備えているモータ(30)と、前記モータ(30)に作動的に結合され且つ少なくとも部分的に前記モータ(30)の内部に設置された構造(26または28)により移動可能に支持されているキャリッジ(24)とを設けたことを特徴とするキャリッジ／アクチュエータ組立体。

【0020】〔実施態様2〕前記モータ(30)が前記コイル(32)の内周部分により形成された中心部分を有し、前記組立体は前記モータ(30)の中心部分を貫いて軸方向に延長する第1のガイドレール(26)を備えており、前記キャリッジ(24)が前記第1のガイドレール(26)に沿って移動可能であることを特徴とする実施態様1に記載の組立体。

【0021】〔実施態様3〕前記キャリッジ(24)に取付けられたベアリング(56Aまたは56B)を備えており、前記ベアリング(56Aまたは56B)が前記第1のガイドレール(26)に係合して前記第1のガイドレール(26)に沿ったキャリッジ(24)の移動を容易にしたことを特徴とする実施態様2に記載の組立体。

【0022】〔実施態様4〕前記キャリッジ(24)に取付けられた前記第1のベアリング(56A)及び前記第1のベアリング(56A)から離間した位置でキャリッジ(24)に取付けられた第2のベアリング(56B)を設け、第1及び第2のベアリング(56A及び56B)が第1のガイドレール(26)に係合して第1のガイドレール(26)に沿う前記キャリッジ(24)の移動を容易にすることを特徴とする実施態様2に記載の組立体。

【0023】〔実施態様5〕それに沿って前記キャリッ

ジ(24)が移動する第2のガイドレール(28)を備えており、前記第2のガイドレール(28)が前記第1のガイドレール(26)に平行に設置されていることを特徴とする実施態様2に記載の組立体。

【0024】〔実施態様6〕前記第1及び第2のベアリング(56A及び56B)が前記コイル(32)の軸方向寸法より大きい距離だけ離間していることを特徴とする実施態様4に記載の組立体。

【0025】〔実施態様7〕前記キャリッジ(24)に取付けられた前記第1のベアリング(56Aまたは56B)及び前記第1のベアリング(56Aまたは56B)から離間した位置で前記キャリッジ(24)に取付けられた第2のベアリング(58)を設け、前記第1のベアリング(56Aまたは56B)が前記第1のガイドレール(26)に係合して前記第1のガイドレール(26)に沿う前記キャリッジ(24)の移動を容易にし、第2のベアリング(58)は第2のガイドレール(28)に係合して前記第2のガイドレール(28)に沿った前記キャリッジ(24)の移動を容易にしていることを特徴とする実施態様5に記載の組立体。

【0026】〔実施態様8〕導電性巻線の円環状コイル(32)と、前記コイル(32)の少なくとも一部を取り囲む磁石(34)と、前記コイル(32)の内側を貫いて軸方向に延長するポスト(46)と、前記ポスト(46)に固定され、前記コイル(32)の内側を貫いて前記ポスト(46)に沿って軸方向に延長する第1のガイドレール(26)と、前記コイル(32)の内側に前記第1のガイドレール(26)とは半径方向に反対に、且つ前記第1のガイドレール(26)に平行に設置された第2のガイドレール(28)と、前記第1及び第2のガイドレール(26及び28)に移動可能に結合されてその上を走行するキャリッジ(24)とを設けたことを特徴とするキャリッジ・アクチュエータ組立体。

【0027】〔実施態様9〕前記キャリッジ(24)に取付けられた第1、第2、及び第3のベアリング(56A、56B、及び58)を設け、前記第1及び第2のベアリング(56A及び56B)が互いに軸方向に離間した位置で前記第1のガイドレール(26)に係合し、前記第3のベアリング(58)が前記第1のベアリング(56A)と前記第2のベアリング(56B)との間の軸方向位置で前記第2のガイドレール(28)に係合していることを特徴とする実施態様8に記載の組立体。

【0028】〔実施態様10〕前記第1及び第2のベアリング(56A及び56B)が前記コイル(32)の軸方向寸法より大きい距離だけ離間して設置されていることを特徴とする実施態様9に記載の組立体。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態に従って構成されたヘッド位置決めアクチュエータを組込んだテープドライブの全体的な平面図。

【図2】図1の可動キャリッジ及びヘッド位置決めアク

チュエータの斜視図。

【図3 A】図1と図2の可動キャリッジ及びヘッド位置決めアクチュエータの側面断面図。

【図3 B】図1と図2の可動キャリッジ及びヘッド位置決めアクチュエータの側面断面図。

【図4】図3 Aの線4-4で切った可動キャリッジ及びヘッド位置決めアクチュエータの全体的な平面部分断面図。

【図5】図4の線5-5で切った可動キャリッジ及びヘッド位置決めアクチュエータの前面立面部分切開図。

【図6 A】コイルが取り付けられていない状態のヘッドキャリッジの詳細斜視図。

【図6 B】コイルを取り付けた状態のヘッドキャリッジの詳細斜視図。

【図6 C】キャリッジの中心部分と後部との間に不導電

裂け目を作ったヘッドキャリッジの詳細斜視図。

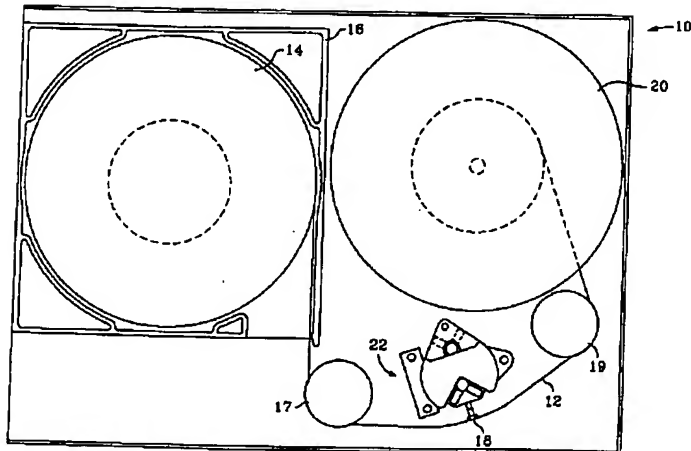
【図7】キャリッジの後部の詳細側面立面図。

【図8】ボイスコイルモータ内の磁束を示すアクチュエータの代表的側面図。

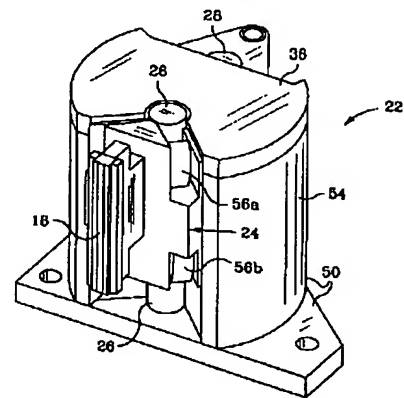
【符号の説明】

- 18：ヘッド
- 24：可動キャリッジ
- 26：第1のガイドレール
- 28：第2のガイドレール
- 30：モータ
- 32：コイル
- 34：磁石
- 42A, 42B：キャリッジの第2の部分
- 56A, 56B：第1のベアリング
- 58：第2のベアリング

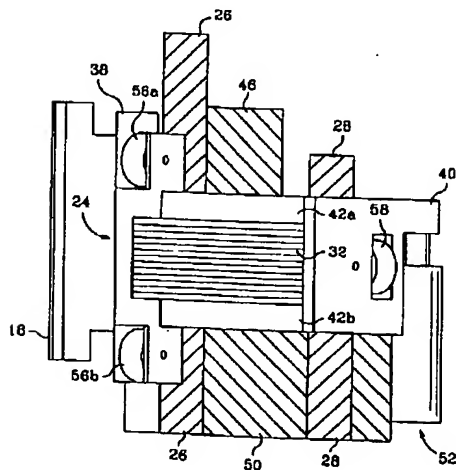
【図1】



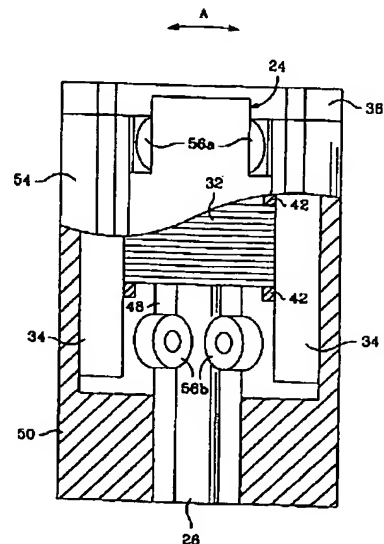
【図2】



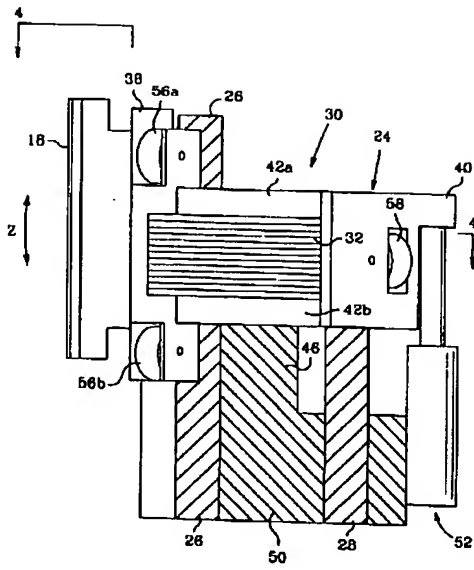
【図3 B】



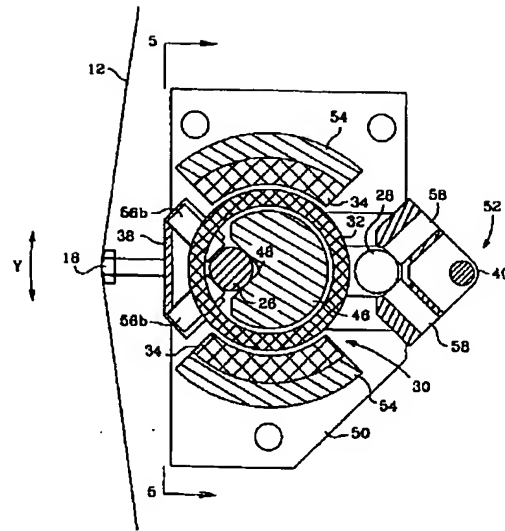
【図5】



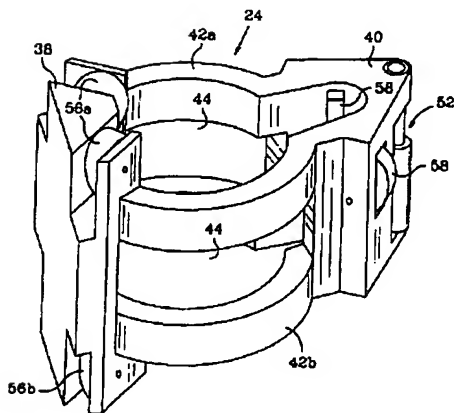
【図3A】



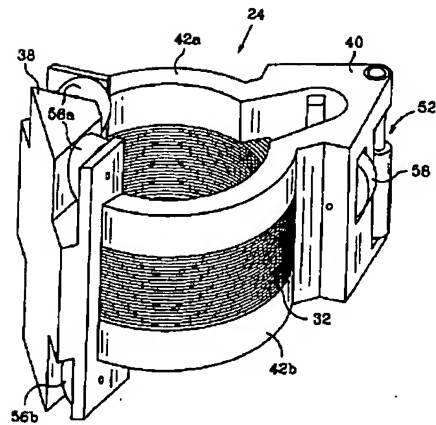
【図4】



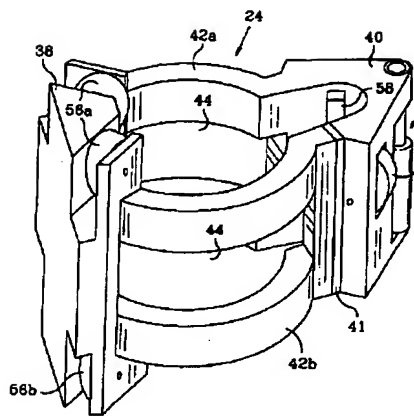
【図6A】



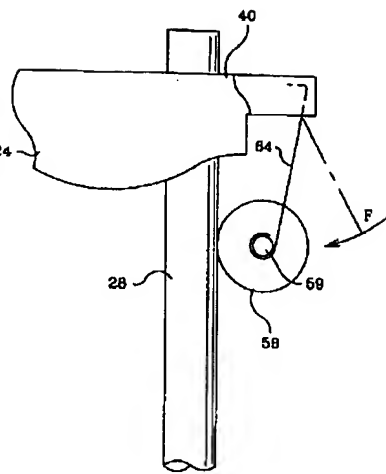
【図6B】



【図6C】



【図7】



【図8】

